

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010672442 **Image available**
WPI Acc No: 1996-169396/ 199617
XRPX Acc No: N96-142574

Electronic image pick-up - forms final image data based on second image data corresp. to output signal of image-pick-up element during dark exposure, after obtaining agreement between each pixel of second image data

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO LTD (OLYU)

Inventor: SAITO K

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8051571	A	19960220	JP 94182667	A	19940803	199617 B
US 5729288	A	19980317	US 95510105	A	19950801	199818

Priority Applications (No Type Date): JP 94182667 A 19940803

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8051571	A	18		H04N-005/335	
US 5729288	A	19		H04N-009/64	

Abstract (Basic): JP 8051571 A

The device has a focal plane shutter (20) which controls passage of a photographed-object light to an image-pick-up element which obtains an image of a photographed object. The first image data corresp. to the output signal obtained from the image-pick-up element and the proper exposure conditions for picture-taking are temporarily stored in a memory.

A second image data corresp. to the output signal of the image-pick-up element during a dark exposure is temporarily stored in the memory. After obtaining an agreement between each same pixel of the first image data and the second image data, an operating computer-control-mode part forms a final image data, based on the second image data.

ADVANTAGE - Performs highly precise removal of fixed pattern noise for each pixel due to idling current, independent of change in ambient temperature and change in storage time.

Dwg.1/11

Abstract (Equivalent): US 5729288 A

The device has a focal plane shutter (20) which controls passage of a photographed-object light to an image-pick-up element which obtains an image of a photographed object. The first image data corresp. to the output signal obtained from the image-pick-up element and the proper exposure conditions for picture-taking are temporarily stored in a memory.

A second image data corresp. to the output signal of the image-pick-up element during a dark exposure is temporarily stored in the memory. After obtaining an agreement between each same pixel of the first image data and the second image data, an operating computer-control-mode part forms a final image data, based on the second image data.

ADVANTAGE - Performs highly precise removal of fixed pattern noise for each pixel due to idling current, independent of change in ambient temperature and change in storage time.

Dwg.1/11

Title Terms: ELECTRONIC; IMAGE; PICK; UP; FORM; FINAL; IMAGE; DATA; BASED; SECOND; IMAGE; DATA; CORRESPOND; OUTPUT; SIGNAL; IMAGE; PICK; UP; ELEMENT

09/400.549

; DARK; EXPOSE; AFTER; OBTAIN; AGREE; PIXEL; SECOND; IMAGE; DATA
Derwent Class: W04
International Patent Class (Main): H04N-005/335; H04N-009/64
International Patent Class (Additional): H04N-009/73
File Segment: EPI
Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01B; W04-M01D6; W04-P01H1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-51571

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/335
9/73

R
A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平6-182667

(22)出願日 平成6年(1994)8月3日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 斎藤 邦昭

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

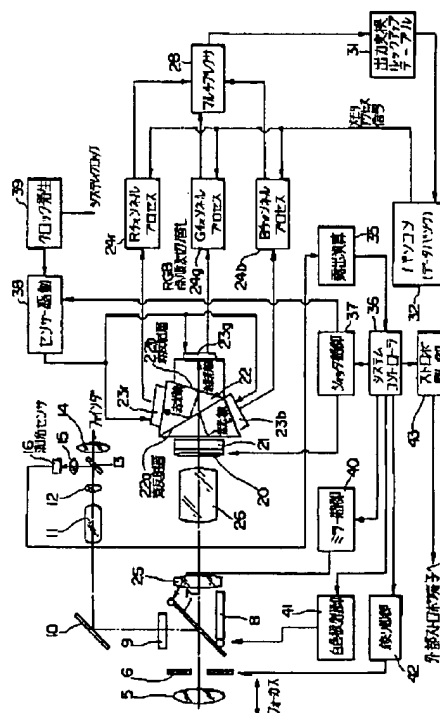
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 電子的撮像装置

(57)【要約】

【目的】 環境温度の変化や電荷蓄積時間の変化によらず、暗電流や固定パターンノイズを良好に除去することができる電子的撮像装置を提供する。

【構成】 被写体光の通過／遮光を制御するフォーカルプレーンシャッタ20と、撮像素子たるCMD23r、23g、23bと、このCMD23r、23g、23bの出力を各々処理するR、G、Bチャンネルプロセス回路24r、24g、24bと、全体の制御を司るシステムコントローラ36とを備え、上記フォーカルプレーンシャッタ20により被写体光を通過させて本露光の撮像を行いその画像データを記憶素子に一時的に保管した後に、上記CMD23r、23g、23bへの被写体光の照射を禁止した状態で暗電流に相応する信号レベルのみを抽出するために本撮影と同様の露光時間でダーク露光を行い、上記記憶素子に保管した画像データの読み出しとダーク露光の読み出しとを同時に行って、前者から後者を減算することにより暗電流を除去する電子的撮像装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子と、

この撮像素子への被写体光の透光遮光を制御する遮光手段と、

上記撮像素子の出力画像データを一時的に保管する記憶手段と、

撮影のための適正な露出条件を決定するとともに、撮影後に上記撮像素子から読み出された出力信号に対応する第1の画像データと、上記遮光時に上記撮像素子から読み出された暗時の出力信号に対応する第2の画像データとに基づいて、同一画素各々のデータを上記記憶手段により時間的に一致させた後、上記第1及び第2の両画像データに関する演算により最終的な画像データを生成する演算制御手段と、

を具備することを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項2】 上記撮像素子は、二次元センサであることを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項3】 上記二次元センサは、MOS型の内部増幅センサであることを特徴とする請求項2に記載の電子的撮像装置。

【請求項4】 上記記憶手段は撮影者の意図する第1のタイミングで撮影を行った第1の画像データを一旦記憶するものであり、上記演算制御手段は第2のタイミングで上記遮光時に撮像素子から読み出した第2の画像データと上記記憶手段に保管した第1の画像データを読み出した第3の画像データとに関してこれら第2及び第3の画像データについて時間的対応関係を整合させて第3のタイミングで上記第3の画像データから第2の画像データを減算する減算手段を具備することを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項5】 上記演算制御手段は、予め測光した結果により求められた実効的な露光時間と所定の関係にある時間区間に亘って、第1のタイミングで上記遮光手段を閉じた状態で撮影したときの遮光時画像データを上記記憶手段に一旦記憶せしめ、さらに、露光時間を上記時間区間と同一とし且つその他の露光条件を適正にした状態において第2のタイミングで撮影を行ったときの透光時画像データを得、この透光時画像データと上記記憶手段に一旦記憶したものを読み出した読出し画像データとの両画像データについてそれらの時間的対応関係を整合させて第3のタイミングで上記透光時画像データから読出し画像データを減算する減算手段を具備することを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項6】 上記遮光手段は、機械的な露出制御用シャッタであることを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項7】 上記機械的な露出制御用シャッタは、レンズ絞りの作動によるレンズシャッタであることを特徴とする請求項6に記載の電子的撮像装置。

【請求項8】 上記機械的な露出制御用シャッタは、フ

ォーカルブレンシャッタであることを特徴とする請求項6に記載の電子的撮像装置。

【請求項9】 上記遮光手段は、ファインダ系に被写体光を反射させる可動式の光学ミラーであることを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項10】 上記演算制御手段は、上記遮光時の撮像素子の出力信号から同信号に対応する上記第1の画像データを生成するためのタイミング制御およびルーチン制御と、上記透光時の撮像素子の出力信号から同信号に対応する上記第2の画像データを生成するためのタイミング制御およびルーチン制御とが同一であるように構成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項11】 上記演算制御手段は、上記透光時における遮光手段の電氣的シャッタ速度を記憶する第2の記憶手段を有し、この第2の記憶手段の記憶データに基づき上記遮光時のタイミング制御およびルーチン制御を行うものであることを特徴とする請求項10に記載の電子的撮像装置。

【請求項12】 減算後の画像データは、再度同一の記憶手段に書き込まれることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の電子的撮像装置。

【請求項13】 上記演算制御手段は、転送要求信号を発して該信号により撮像素子の出力レートより遅いデータ転送レートで上記記憶手段より最終的な出力画像データを読み出すように構成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項14】 上記演算制御手段は、上記遮光時の撮像素子からの信号読み出しをN（Nは自然数）回行って毎回の出力信号に対応するデータを上記記憶手段に保管し、これらN個のデータの平均値をとり、この平均値を遮光時の画像データとすることにより、遮光時の読み取り信号に含まれるランダム性雑音成分を軽減するように構成されたものであることを特徴とする請求項1または請求項5に記載の電子的撮像装置。

【請求項15】 上記演算制御手段は、遮光時の画像出力データの値を $1/N$ （Nは自然数）にする除算手段を備え、上記第1のタイミングで記憶手段に保管された画像データを読み出してこのデータから上記除算手段による除算結果を減算した後に該記憶手段に再度書き込みを行うまでの動作を1つの処理サイクルとし、上記撮像素子の出力から遮光時の画像出力データを順次N回得て、このN回のデータについて上記処理サイクルをN回繰り返した後の結果を最終的な画像データとすることで、遮光時の読み取り信号に含まれるランダム性雑音成分を軽減するように構成されたものであることを特徴とする請求項1または請求項4に記載の電子的撮像装置。

【請求項16】 上記Nを2のべき乗に設定し、上記除算手段による除算をビットシフトにより実行可能にしたことを特徴とする請求項14または請求項15に記載の

電子的撮像装置。

【請求項17】 ティキングレンズを通過した被写体光を撮像素子に導く光路中に設けられた、ファインダ系に導光させるための可動式の光学ミラーと、シャッターリリーズ信号に同期して被写体光をファインダ系から撮像素子側に切り替える制御手段と、撮像素子の光路前方側に、露出制御を可能に配置されたフォーカルプレーンシャッターと、光学絞りおよび上記フォーカルプレーンシャッターのシャッター速度を決定するために、上記ティキングレンズから10 10の被写体光を計測する測光手段と、上記光学ミラーとフォーカルプレーンシャッターの間の光路中に挿入可能な、所定の透過率を有する白色拡散板と、を具備し、撮影を行う前に、上記測光手段の出力によって定められた絞りと、白色拡散板を透過した光により露光された撮像素子の出力のレベルにより、取り込み信号の増幅率を決定して、その後撮影を行うことを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項18】 撮像素子からR、G、Bの分光特性に20 20相当する光入射を電気信号に変換して処理するにあたり、シャッターリリーズ後に所定の露出条件を決定し、上記白色拡散板が光路中に挿入されて、RチャンネルおよびGチャンネルおよびBチャンネルの各出力レベルが等しくなるように回路系の増幅率を決定した後に撮影を行うことを特徴とする請求項17に記載の電子的撮像装置。

【請求項19】 上記光学ミラーおよび白色拡散板は、上記ティキングレンズと撮像素子の間の光路中に配置され、ともに可倒式であり、各動作領域の軌道が空間的に重複する部分を有し、光学ミラーが被写体光をファインダ系に導く状態、白色拡散板の透過光が撮像素子に入射する状態、光学ミラーおよび白色拡散板が退避して被写体光が妨げられることなく撮像素子に入射する状態を有し、これらの各状態をシーケンシャルに制御可能な第2の制御手段を具備することを特徴とする請求項17に記載の電子的撮像装置。

【請求項20】 シャッターリリーズから出力信号を生成するまで、および上記記憶手段から少なくとも1回のデータ転送を終了するまでは、ティキングレンズからの被20 20写体光を光学ミラーによってファインダ系に導くのを禁止することを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【請求項21】 RチャンネルおよびGチャンネルおよびBチャンネルの各出力レベルが等しくなるように回路系の増幅率が決定された後に、上記画像データの抽出を行うことを特徴とする請求項1に記載の電子的撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子的撮像装置、より詳しくは、撮像素子により被写体像を取り込む電子的撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子的撮像装置において従来より用いられているCCD等の撮像素子では、光を受光していない状態でも電流が発生することがあり、このような電流が発生する主たる要因の一つは暗電流といわれるものである。

【0003】 この暗電流は、半導体の熱励起による電子-正孔対の発生に起因するものであり、その発生要因もあらゆる欠陥に起因し、発生も素子毎に不均一であって固定パターンとして現れ、これがデバイス感度とダイナミックレンジを制限していた。

【0004】 この暗電流は、光信号電荷の蓄積時間が長くなると影響が大きくなる性質を有し、また、温度依存性が高い性質がある。後者の温度依存性に関しては、例えば温度が8～10℃程度上昇すると、一般にはその値が約2倍となる。

【0005】 このような暗電流の影響を軽減する手段として、撮像素子の一部に光学的遮光部分となるオプティカルブラック部（光学的な黒）を設けて、通常の露光部分からセンサ出力を得ると同時にこのオプティカルブラック部からも出力を得て、これらの出力を比較等することにより、遮光出力基準に黒レベルを固定（クランプ）する方法が用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の方法によれば、遮光された画素と略々同一の暗電流特性を有する露光部の画素に対しては、温度特性を含めて補正を行うことが可能であるが、固定パターンノイズや画素毎の暗電流の温度特性のばらつきに対しては補正を行うことができない。

【0007】 また、固定パターンのノイズを除去する方法としては、この固定パターンノイズは各撮像素子毎に同じ位置の画素に現れるので、該ノイズの現れる画素位置に対してその暗電流に相応するデータをROM等に記憶させておき、撮像信号を読み出すときに記憶しておいた暗電流のデータ値を差し引くといった手段が考えられる。

【0008】 しかしながら、上述のように固定パターンノイズ発生画素においても暗電流は温度依存性が高いために、この手段を環境温度の変化に対応させるためには、温度センサ等を設けて温度を検出するとともに、所定温度毎の暗電流のレベルをROMにデータとして記憶させておき、このデータから検出温度に対応するレベルを演算する等の手法を用いなければならず、煩雑さが伴うとともに、高精度の補正を行うことは容易ではない。

【0009】 また、暗電流は時間により蓄積する量であり、露光時間により変化する撮像素子の光電子滞留時間

5

と各画素の読み出し時間に関与することとなり、可変長の露光時間を取り得る装置や、特に転送時間が長いと顕著になる直列画素出力にともなう画素毎の滞留時間の相異がある装置では、さらに別途に補正処理を行う必要がある。

【0010】以上のように、暗電流を最適に補正処理するためには、出力信号に含まれる画素単位の暗電流レベルの除去を行うとともに、該暗電流レベルの温度、露光時間、転送時間等の変化に対応して補正処理を行う必要があるが、このような補正処理を実際のシステムで実現する方途は未だ十分具体的には提案されていない。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、環境温度の変化や電荷蓄積時間の変化によらず、暗電流によるノイズを良好に軽減し、かつ信号の黒レベルを適正に固定することができる電子的撮像装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段および作用】上記の目的を達成するために、本発明による電子的撮像装置は、撮像素子と、この撮像素子への被写体光の透光遮光を制御する遮光手段と、上記撮像素子の出力画像データを一時的に保管する記憶手段と、撮影のための適正な露出条件を決定するとともに撮影後に上記撮像素子から読み出された出力信号に対応する第1の画像データと上記遮光時に上記撮像素子から読み出された暗時の出力信号に対応する第2の画像データとに基づいて同一画素各々のデータを上記記憶手段により時間的に一致させた後上記第1及び第2の両画像データに関する演算により最終的な画像データを生成する演算制御手段とを備えている。

【0013】本発明による電子的撮像装置は、上記撮像素子は、二次元センサである。

【0014】本発明による電子的撮像装置は、上記二次元センサは、MOS型の内部増幅センサである。

【0015】本発明による電子的撮像装置は、上記記憶手段は撮影者の意図する第1のタイミングで撮影を行った第1の画像データを一旦記憶するものであり、上記演算制御手段は第2のタイミングで上記遮光時に撮像素子から読み出した第2の画像データと上記記憶手段に保管した第1の画像データを読み出した第3の画像データとに関してこれら第2及び第3の画像データについて時間的対応関係を整合させて第3のタイミングで上記第3の画像データから第2の画像データを減算する減算手段を備えている。

【0016】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、予め測光した結果により求められた実効的な露光時間と所定の関係にある時間区間に亘って、第1のタイミングで上記遮光手段を閉じた状態で撮影したときの遮光時画像データを上記記憶手段に一旦記憶せしめ、さらに、露光時間を上記時間区間と同一とし且つその他の露光条件を適正にした状態において第2のタイミ

6

ングで撮影を行ったときの透光時画像データを得、この透光時画像データと上記記憶手段に一旦記憶したものを読み出した読出し画像データとの両画像データについてそれらの時間的対応関係を整合させて第3のタイミングで上記透光時画像データから読出し画像データを減算する減算手段を備えている。

【0017】本発明による電子的撮像装置は、上記遮光手段は、機械的な露出制御用シャッタである。

【0018】本発明による電子的撮像装置は、上記機械的な露出制御用シャッタは、レンズ絞りの作動によるレンズシャッタである。

【0019】本発明による電子的撮像装置は、上記機械的な露出制御用シャッタは、フォーカルプレーンシャッタである。

【0020】本発明による電子的撮像装置は、上記遮光手段は、ファインダ系に被写体光を反射させる可動式の光学ミラーである。

【0021】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、上記遮光時の撮像素子の出力信号から同信号に対応する上記第1の画像データを生成するためのタイミング制御およびルーチン制御と、上記透光時の撮像素子の出力信号から同信号に対応する上記第2の画像データを生成するためのタイミング制御及びルーチン制御とが同一であるように構成されたものである。

【0022】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、上記透光時における遮光手段の電氣的シャッタ速度を記憶する第2の記憶手段を有し、この第2の記憶手段の記憶データに基づき上記遮光時のタイミング制御およびルーチン制御を行うものである。

【0023】本発明による電子的撮像装置は、減算後の画像データは、再度同一の記憶手段に書き込まれる。

【0024】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、転送要求信号を発して該信号により撮像素子の出力レートより遅いデータ転送レートで上記記憶手段より最終的な出力画像データを読み出すように構成されたものである。

【0025】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、上記遮光時の撮像素子からの信号読み出しをN（Nは自然数）回行って毎回の出力信号に対応するデータを上記記憶手段に保管し、これらN個のデータの平均値をとり、この平均値を遮光時の画像データとすることにより、遮光時の読み取り信号に含まれるランダム性雑音成分を軽減するように構成されたものである。

【0026】本発明による電子的撮像装置は、上記演算制御手段は、遮光時の画像出力データの値を $1/N$ （Nは自然数）にする除算手段を備え、上記第1のタイミングで記憶手段に保管された画像データを読み出してこのデータから上記除算手段による除算結果を減算した後に該記憶手段に再度書き込みを行うまでの動作を1つの処理サイクルとし、上記撮像素子の出力から遮光時の画像

7

出力データを順次N回得て、このN回のデータについて上記処理サイクルをN回繰り返した後の結果を最終的な画像データとすることで、遮光時の読み取り信号に含まれるランダム性雑音成分を軽減するように構成されたものである。

【0027】本発明による電子的撮像装置は、上記Nを2のべき乗に設定し、上記除算手段による除算をビットシフトにより実行可能にしたものである。

【0028】本発明による電子的撮像装置は、テイキングレンズを通過した被写体光を撮像素子に導く光路中に設けられたファインダ系に導光させるための可動式の光学ミラーと、シャッターレリーズ信号に同期して被写体光をファインダ系から撮像素子側に切り替える制御手段と、撮像素子の光路前方側に露出制御を可能に配置されたフォーカルプレーンシャッターと、光学絞りおよび上記フォーカルプレーンシャッターのシャッター速度を決定するために上記テイキングレンズからの被写体光を計測する測光手段と、上記光学ミラーとフォーカルプレーンシャッターの間の光路中に挿入可能な所定の透過率を有する白色拡散板とを備え、撮影を行う前に、上記測光手段の出力によって定められた絞りと、白色拡散板を透過した光により露光された撮像素子の出力のレベルにより、取り込み信号の増幅率を決定して、その後撮影を行うものである。

【0029】本発明による電子的撮像装置は、撮像素子からR、G、Bの分光特性に相当する光入射を電気信号に変換して処理するにあたり、シャッターレリーズ後に所定の露出条件を決定し、上記白色拡散板が光路中に挿入されて、RチャンネルおよびGチャンネルおよびBチャンネルの各出力レベルが等しくなるように回路系の増幅率を決定した後に撮影を行うものである。

【0030】本発明による電子的撮像装置は、上記光学ミラーおよび白色拡散板は、上記テイキングレンズと撮像素子の間の光路中に配置され、ともに可倒式であり、各動作領域の軌道が空間的に重複する部分を有し、光学ミラーが被写体光をファインダ系に導く状態、白色拡散板の透過光が撮像素子に入射する状態、光学ミラーおよび白色拡散板が退避して被写体光が妨げられることなく撮像素子に入射する状態を有し、これらの各状態をシーケンシャルに制御可能な第2の制御手段を備えている。

【0031】本発明による電子的撮像装置は、シャッターレリーズから出力信号を生成するまで、および上記記憶手段から少なくとも1回のデータ転送を終了するまでは、テイキングレンズからの被写体光を光学ミラーによってファインダ系に導くのを禁止するものである。

【0032】本発明による電子的撮像装置は、RチャンネルおよびGチャンネルおよびBチャンネルの各出力レベルが等しくなるように回路系の増幅率が決定された後に、上記画像データの抽出を行うものである。

【0033】

8

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1から図11は本発明の一実施例を示したものであり、図1はこの実施例の電子的撮像装置たるカメラシステムの全体を示すブロック図である。

【0034】テイキングレンズ5から入射した被写体光束は、絞り6を介して、その後方に設けられているクイックリターンミラー7に到達する。

【0035】このクイックリターンミラー7は、光軸に対してその反射面を略45度上に向けて配設されている。この状態ではファインダ系に像を導くようになっている。このクイックリターンミラー7は、回転軸周りに可動なように構成されていて、ミラーが跳ね上げられたときには、入射光束を後述する撮像素子に向けて通過させるようになっている。

【0036】上記クイックリターンミラー7の下側近傍にはホワイトバランスをとるための白色拡散板8が配設されていて、この実施例ではやはり回転軸周りに可動となっており、必要に応じて撮影光路内に挿入されるようになっている。

【0037】なお、上記クイックリターンミラー7と白色拡散板8は、回動動作の軌道が部分的に重複しており、つまり動作を行う上で、空間的に共有する部分を有している。

【0038】上記クイックリターンミラー7により上方に反射されたファインダ光路上には、被写体像を結像するためのスクリーンマット9が配設されている。このスクリーンマット9は、テイキングレンズ5に関して、フィールドレンズ25と光学的に等価な位置に設けられている。

【0039】スクリーンマット9により一度結像された被写体像は、ミラー10により反射されて、リレーレンズ11およびフィールドレンズ12を介して接眼レンズ14に入射され、ファインダにより観察可能な状態の像にされる。

【0040】上記フィールドレンズ12と接眼レンズ14の間にはハーフミラー13が配設されていて、ファインダ光束の一部をレンズ15を介して被写体の明るさを測る測光センサ16に導くようになっている。このようにして、いわゆるTTL測光方式のファインダ光学系が構成されている。

【0041】一方、通常撮影を行うときは、上記クイックリターンミラー7は回動して上方側に倒れる。

【0042】この撮影光路上には、一旦、被写体像を結像するフィールドレンズ25、撮像素子（本例ではCMD）に再度縮小してリレー結像するための縮小光学系26を経て、遮光手段たるフォーカルプレーンシャッター20が設けられている。このフォーカルプレーンシャッター20は、通常の一眼レフレックスカメラに用いられているフォーカルプレーンシャッターと同様のものである。

【0043】このフォーカルプレーンシャッター20の後

方には、1/4 入板や赤外フィルタ等の光学的な部材 21 が配設されている。

【0044】そして、さらに光路後方には、ダイクロイックプリズム 22 が配設されている。このダイクロイックプリズム 22 に入射した光は、まず、青反射層 22a で青 (B) の波長の光のみが反射されて撮像素子たる B チャンネル CMD 23b に入射される。また、青反射層 22a で青成分を除去された光は、次に赤反射層 22b で赤 (R) の波長の光のみを反射されて撮像素子たる R チャンネル CMD 23r に入射される。そして、残りの 10 緑 (G) の波長の光は撮像素子たる G チャンネル CMD 23g に入射される。

【0045】このようにして、ダイクロイックプリズム 22 により、入射した被写体光は、それぞれ赤 (R)、青 (B)、緑 (G) の波長の光に分解されて、各 3 つの CMD 23b、23r、23g に結像するようになって いる。

【0046】これら CMD 23r、23g、23b の像はそれぞれ光電変換され、R の信号、G の信号、B の信号として出力されて、演算手段たる R チャンネルプロセ 20 ス回路 24r、G チャンネルプロセス回路 24g、B チャンネルプロセス回路 24b にそれぞれ入力されて、後で図 2 を用いて詳しく説明するように並列処理される。

【0047】上記 R チャンネルプロセス回路 24r と B チャンネルプロセス回路 24b と G チャンネルプロセス回路 24g の出力は、マルチプレクサ 28 にそれぞれ入力されて、出力の切り替えが行われる。

【0048】このマルチプレクサ 28 は、例えば RGB の順番でメモリからデータを読み出して、シリアルインターフェースを介してデータバンクを兼ねたパソコン 32 に送信する。このパソコン 32 は、データを受け取る 30 際には、上記 R、G、B チャンネルプロセス回路 24r、24g、24b にメモリアクセス信号を発するようになっている。

【0049】上記出力変換を行うときのルックアップテーブル 31 には、入射光に対してリニアな出力電圧が入力され、該出力変換のルックアップテーブル 31 を参照することによって明るさのトーンを変えるようになって いる。

【0050】また、このカメラシステムには、全体の制 40 御を司るシステムコントローラ 36 が設けられている。

【0051】上記測光センサ 16 の出力は、露出演算回路 35 を介してシステムコントローラ 36 に入力され、撮影時の被写体の露出状況がこのシステムコントローラ 36 により把握される。

【0052】この測光データに基づいて、システムコントローラ 36 は、ストロボを発光する必要があるか否かを判断し、必要がある場合にはストロボ制御回路 43 を介して外部ストロボ端子等を介してストロボの制御を行 45 う。

【0053】さらに、システムコントローラ 36 は、上記測光データに基づいて露出条件を決定し、絞り制御回路 42 を介して上記絞り 6 の制御を、白色板制御回路 41 を介して上記白色拡散板 8 の挿入タイミング制御を、ミラー制御回路 40 を介してクイックリターンミラー 7 を駆動するタイミングの制御をそれぞれ行うようになっ ている。

【0054】また、システムコントローラ 36 は、シャッタ制御回路 37 を介してフォーカルプレーンシャッタ 20 の制御を行うとともに、露光時間の制御は CMD 23r、23g、23b 側でも行うために、これらの制御もセンサ駆動回路 38 を介してシステムコントローラ 36 が行う。

【0055】つまり、クロック発生回路 39 からの原信号を必要なパルス信号として得て、CMD 23r、23g、23b を駆動するためのセンサ駆動回路 38 は、システムコントローラ 36 のクロックと同期するように制御されて、システムコントローラ 36 からの露光時間情報がフィードバックされる。

【0056】次に、図 2 を参照して、上記 R、G、B チャンネルプロセス回路 24r、24g、24b の詳細について説明する。

【0057】この R、G、B チャンネルプロセス回路 24r、24g、24b へは、上記 R、G、B チャンネル CMD 23r、23g、23b から R、G、B チャンネル出力がそれぞれ並列に入力されるので、それぞれ信号を 50 処理する回路は独立に設けられている。

【0058】1 つの色チャンネルについて説明すると、入力信号は、まず、所定の増幅率を有するプリアンプ 45 に入力されて増幅された後、ホワイトバランスゲインコントロールアンプ (ホワイトバランス GCA) 46 に入力されてホワイトバランスのためのゲイン調整がなされる。

【0059】このホワイトバランスを調整した状態では、最終の出力として RGB のレベルが等しくなる必要があるもので、それを合わせるために適正な増幅率に調整されるようになっている。

【0060】次に、オプティカルブラッククランプ回路 47 に入力されて、光学的に黒である部分でクランプをかけて、画素の代表的な部分における暗電流の温度特性の補正を行う。

【0061】その後、A/D 変換による折り返し歪みを防止する帯域制限のためのプリフィルタ 48 を介した後、A/D 変換器 49 に入力されてデジタルデータに変換され、出力信号を 3 つの出力から 1 つを選択的に切り換えることができるスイッチ回路 50 に入力される。

【0062】このスイッチ回路 50 の出力の 1 つは、信号を 1/N に除算する 1/N 回路 51 に入力され、次いで暗電流 (I_{dark}; アイダーク) を除去するための 50 減算回路である I_{dark} 除去回路 52 に入力され、後

述する記憶手段としての記憶素子53と連動して暗電流成分の除去が行われる。

【0063】また、上記記憶素子53には、上記スイッチ回路50の他の出力の1つが直接入力されるようになっている。

【0064】さらに、上記スイッチ回路50の残りの出力は比較器54に入力され、ローパスフィルタ55を通り、D/A変換器56を介してアナログ信号に変換された後、上記ホワイトバランスGCA46の電圧をコントロールすることにより、ゲインを変化させることができ

る。

【0065】なお、Gチャンネルについては、後でも説明するように、D/A変換器56への入力は初期値設定手段57より供給される。

【0066】上記スイッチ回路50の3つの出力は、ホワイトバランスモード、露光データの記憶モード、暗信号減算モードにそれぞれ対応している。これらを状態によって切り替えながら制御する一連のシーケンスについて、より詳しく説明する。

【0067】まず、図示しないシャッターレリーズボタンが押されると、測光センサ16により被写体の測光がなされてホワイトバランスのモードに入り、白色拡散板8が光路に挿入される。このホワイトバランスのモードについて、図3を参照して説明する。なお、この図3には、ホワイトバランスのモードに必要な部分のみを図示し、他のモードに用いる部分は図示を省略している。

【0068】R、BチャンネルのそれぞれのR、B入力は、上記プリアンプ45、ホワイトバランスGCA46、オプティカルブラッククランプ47、プリフィルタ48、A/D変換器49による一連の処理を経て、スイッチ回路50からデータ出力される。

【0069】Gチャンネルについては、上述のように初期値設定手段57が設けられていて、これをD/A変換器56によりアナログ信号に変換してホワイトバランスGCA46に入力し、固定値でゲインコントロールを行うようになっている。

【0070】この初期値設定手段57の出力に応じて固定されているGチャンネルの出力レベルを基準にして、上記Rチャンネルの出力とBチャンネルの出力を調節してRGBの最終出力を等しくするのがこのホワイトバランスモードの目的になる。

【0071】上記Gチャンネルのスイッチ50からの一定値出力と、上記Rチャンネルのスイッチ50の出力は比較器54に入力されて、その大小を判断される。このとき、最初の出力信号のホワイトバランスがもともとズレていれば、Gチャンネルの出力とRチャンネルの出力の差分が検出される。

【0072】この比較器54の出力は、ローパスフィルタ55を通して、D/A変換器56によりアナログ信号に変換されてホワイトバランスGCA46にゲイン補正

信号としてフィードバックされる。

【0073】ホワイトバランス調整モードの初期時には回路のタイムラグやトランジェント変動により完全な一致はしないが、最終的には高精度に収束していく。

【0074】このホワイトバランスモード時には、上述のように白色拡散板8が挿入されていて全面が白であるので、レンズの周辺光量落ち等があってもこのデータを見ても $R=B=G$ という関係を保ち、相対的な比は変わらない。従って、時間経過に伴って画素の値は変化するが、ホワイトバランスの調整上は問題がない。

【0075】Bチャンネルについても同様に、Gチャンネルの出力と比較しながらフィードバックによりCGAのゲイン調整がなされ、最終的には、Gチャンネルの出力に対してRチャンネルの出力およびBチャンネルの出力が一致する形でホワイトバランスがとられる。

【0076】以上が、シャッター操作がなされて、測光してホワイトバランスをとるところのホワイトバランスのモードである。

【0077】図4は上記ローパスフィルタ55の構成の一例を示したものである。上述のように各単独のR、G、Bの各チャンネルの出力には、回路系に含まれるノイズやその他の突飛なノイズが存在する場合があるので、上記比較器54を通った後でも、依然として影響を与える可能性がある。

【0078】そこで、ある瞬間のデータに対して各タップ出力が入出力で所定の遅延量 Z^{-1} （ゼットインバーパス）を有し、それに対してある係数 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ を乗算し、これらの総和 Σ をとって出力する。

【0079】これは、一般的な非巡回型デジタルフィルタといわれるものであるが、上記ローパスフィルタ55として、例えばこのように構成したフィルタを用いて、安定的に収束をかけると良い。

【0080】次に、図5は露光データの記憶モードについて説明するための図である。この露光データの記憶モードは、上記フォーカルプレーンシャッター20を開けて通常の撮像を行ったデータを、上記記憶素子53に記憶させておくモードである。

【0081】すなわち、被写体露光のタイミングにより、スイッチ50がこの記憶モードに切り替わって、該スイッチ50からの露光データ出力は、メモリ等の記憶素子53にそのまま書き込まれるようになっている。

【0082】その後、暗信号減算モードに入る。この暗信号減算モードは、上記フォーカルプレーンシャッター20を閉じた状態で撮像素子に暗電流を蓄積し、上記露光データの記憶モードで取り込んだ画像データから減算することにより、暗電流によるノイズを除去するモードである。

【0083】この暗信号減算モードでは、図6に示すように、スイッチ50を通して1/N回路51により1/Nに除算された信号出力と、上記図5で説明した露光デ

ータの記憶モードで正規の露光データが記憶されている記憶素子53からの読み出しデータとが、I d a r k 除去減算回路52に入力される。

【0084】このI d a r k 除去減算回路52では、撮像素子の同じ位置の画素に対応するデータどうしを、所定のタイミングで減算する。この減算した結果は、上記記憶素子53の同一の記憶場所に戻す。

【0085】ここでI d a r k 除去減算回路52への入力 は 上述のように除算されて $1/N$ (Nは自然数) になっているので、減算動作のループをN回繰り返すことによ

って、最終的には露光データに含まれている暗電流の成分と同じレベルの量が差し引かれることになり、その結果が上記記憶素子53に記憶される。

【0086】このようなI d a r k 成分の除去動作は、R、G、Bの各チャンネルの信号に対してそれぞれ行われる。

【0087】その後、記憶素子53からRGBの各出力が、図7に示すように、独立に出力されて、別の媒体や表示装置などにデータ転送される。

【0088】次に、図8は本カメラシステムの動作を示すフローチャート、図10はシャッターレリーズボタンが押されてから暗電流の成分が除去された映像信号が記憶素子53に蓄えられるまでの一連のシーケンスを示す図である。

【0089】まず、ファインダ系を介して被写体を観察する際には、図9(A)に示すように、クイックリターンミラー7が撮影光路中に挿入されて、上側に設けられているファインダ系に被写体光束を導くようになっている。

【0090】この状態のときに、撮影者により任意のタイミングでレリーズスイッチが押されるとレリーズ信号が入力され(ステップS1)、上記測光センサ16により得られた値を固定し(ステップS2)、この値に基づいて測光演算を行う(ステップS3)。

【0091】この測光演算により絞り値およびシャッター速度を決定し(ステップS4、ステップS5)、これらの値により、絞り値、電子シャッターおよびフォーカルブレンシャッター20の速度を設定して(ステップS6)、図9(B)に示すように、クイックリターンミラー7を跳ね上げて撮影画像の取り込み状態にするとともに、白色拡散板8を光路中に挿入する(ステップS7)。なお、図10のタイミングチャートに示すように、測光演算が終了するまでは、ファインダによる被写体の観察が可能になっている。

【0092】そして、白色拡散板8が光路中に挿入されると、上記測光演算の結果に基づいて設定された絞り値とシャッター速度により、絞り6とフォーカルブレンシャッター20が駆動される。

【0093】このフォーカルブレンシャッター20の動作に同期してセンサ(撮像素子)のリセットが行われ、

電荷蓄積が始まる。この電荷の蓄積は、次のリセットがかかるまで行われる。

【0094】なお、このとき露光を開始するタイミングとしては、フォーカルブレンシャッター20が開になったときでも、あるいはセンサをリセットしたときでもどちらでも良い。

【0095】白色拡散板8の透過光による実際の露光期間は、センサリセットをシャッター動作前に行ったときにはフォーカルブレンシャッター20が開いてから閉じるまでの時間で制御され、次にフォーカルブレンシャッター20を閉じた後の暗い状態で電荷が転送される(ステップS7a)。

【0096】フォーカルブレンシャッター20は、閉じた状態でセンサ出力信号の読み出しが行われるが、このとき上述したホワイトバランス調整のモードとなって、R、G、Bの各チャンネルの出力が同じになるように収束をかけて、ホワイトバランスの増幅率を最終的に決定する(ステップS8)。

【0097】このホワイトバランス制御は、電荷転送が行われる間は収束させる動作を継続し、全ての画素データが取り出された直後にホワイトバランスを設定する。ここで設定されたホワイトバランスは、次の撮影までは固定的に有効である。

【0098】こうしてホワイトバランスが完了することにより撮影条件が整ったために、図9(C)に示すように、白色拡散板8を跳ね上げて(ステップS9)、今度は本露光の動作に入る。

【0099】なお、この本露光の動作は、フォーカルブレンシャッター20を開ける動作から閉じる動作までは、白色拡散板8の挿入がないのを除いて、ホワイトバランスをとるときと同じタイミングになっている。

【0100】上述のように、本例では撮像素子としてMOS型の内部増幅センサであるCMDを用いているために、まず全画素のリセットを行う(ステップS10)。

【0101】このリセットから次の蓄積を開始されるために、リセットはすなわちセンサでの露光の開始となる。そこで、このリセットと同時に図示しないタイマのカウントを行う(ステップS11)。

【0102】次に、本露光を開始し、フォーカルブレンシャッター20を開いて(ステップS13)、上記露出演算により決められたシャッター時間が経過したら、フォーカルブレンシャッター20を閉じる(ステップS14)。

【0103】そして、撮像素子に蓄積された電荷の読み出し(転送)(これは、図10のDSに対応する。)を開始し、これと同時に信号処理回路を経た画像データはライト状態で順次記憶素子53に書き込まれていく(ステップS15)(上記露光データの記憶モードに対応している。)

【0104】上記読み出し開始時をもって上記ステップ

15

S11で開始したタイマのカウントを終了して、そのカウント値(図10ではこの時間をTとしている。)を記憶しておく(ステップS12)。

【0105】なお、このときの電荷の転送に要する時間は、図10に示すように、ホワイトバランス時の電荷転送の時間よりも長くなっている。これは、本露光時は全画素を読み出す必要があるが、ホワイトバランスをとるための電荷読み出しは、必ずしも全画素を読み出す必要はなく、ホワイトバランスをとれるだけのデータ量があれば良いので、読み出すデータ量を少くしているためである。

【0106】撮像素子の全電荷を転送して読み出しが終了すると(ステップS16)、本露光のデータを記憶素子53へ書き込む動作も終了となる。

【0107】そして、撮像素子の全画素をリセットして(ステップS17)、このとき、上述のようにタイマカウントを行った記憶値に基づいて、ダウンカウントを開始する(ステップS18)。

【0108】このときには、上記フォーカルプレーンシャッタ20は閉じられているので、撮像素子には被写体の光は入射せず、ここからは、暗電流の蓄積に入る(ステップS20)。

【0109】そして、カウント値が0になったら(ステップS19)、本露光時のシャッタ時間と暗電流の蓄積時間が同じになったことになるから、暗電流の蓄積を終了して、ダーク信号の読み出しを行う(ステップS21)。

【0110】このダーク信号の読み出し期間DN1には、記憶素子53から本露光のデータを読み出して、この記憶素子53のデータから、現在読み出している信号処理を経た撮像素子の出力であるダーク信号のデータを減算して、その結果を記憶素子53の同一アドレスに再度書き込む動作を行う。この動作を、画素転送のタイミングに同期して画素単位で繰り返していく。

【0111】このように、フォーカルプレーンシャッタ20が閉じた後は、遮光状態で信号の読み出しが開始されるが、読み出しの先頭の画素データは遮光後すぐに読み出せるのに比して、転送期間の後ろの画素データは読み出されるまでにしばらく待機しなければならない。このために、転送の終わりの画素データは、転送の初めの画素データに比べて、ダーク信号が余分に蓄積されて増加していくことになる。

【0112】そこで、光が当たっている本露光の転送のときと、ダーク信号の転送のときとで、画素データの読み出し順を同一にして同じ転送レートとすることにより、対応する画素に含まれるダーク信号は全く同じにできる。

【0113】このように本露光と遮光時のダーク露光とで、期間Tのタイミングを一致させることは重要である。そこで、上述のように、本露光でフォーカルプレー

16

ンシャッタ20が開になっている時間をカウントしてその結果を記憶しておき、ダークの撮影のときにはこの記憶値からダウンカウントして行き、カウント値が0になったときに撮像素子から電荷の転送を始めるようタイミングをとるようにしたものである。

【0114】このときの電荷を転送するタイミングや速度を変えなければ、このようなカウントにより期間Tを一致させることができるのである。こうして期間Tを一致させることにより、減算処理でダーク信号を良好に除去することができる。

【0115】このように、ダーク信号を良好に除去するために、本露光とダーク露光におけるセンサリセットから転送終了までの期間Tを、タイマカウントを行うことにより同一になるように制御している。

【0116】ところで、上述のように、暗信号として電荷転送されてるデータは上記1/N回路51により1/Nと小さくなっているために、全画素について記憶素子53データを読み書きした結果、DN1直後の記憶素子53データとしては、全ての画素において暗電流の1/Nだけ引かれたことになる。

【0117】このような減算が順次のタイミングでサイクリックにN回繰り返されて、つまりDNN転送まで行われることにより、必要な暗電流の除去が行われる。このようにN回の減算を行うことにより、ランダムに発生するノイズの影響を軽減することができる。

【0118】なお、除算を行うNの値としては、2のべき乗の数を用いると、ビットシフトにより除算が実行できるため演算実行のための構成が簡単となる利点がある。

【0119】上記N回のループが終了すると、記憶素子53上の信号はダーク成分が除去されたものになり、再びスタンバイ状態に戻る(ステップS22)。

【0120】また、システム的な制御としては、途中でリリースの受付けがされるとシーケンスの制御が良好に行われないので、リリースの受付けが可能である期間と禁止する期間とを必要に応じて制御する。

【0121】すなわち、リリーススイッチの入力があるまでは、リリースを受付けことが可能な期間であり、リリースが押された時点でリリースを受付けを禁止するモードに入る。

【0122】また、最終的に記憶素子53に蓄えられた画像データを別の装置に転送する外部転送の受付けは、まず、初期状態では受付け可である。したがって、仮にリリーススイッチが押される以前に再転送が指令されても、受付けることができる。なお、このときには、転送が終了するまでは、リリースおよび外部転送を受付ける状態にはならない。

【0123】そして、リリーススイッチがオンされると、その後は外部転送の受付けを禁止する。DNNのデータ演算結果が記憶素子53に保管された後は、外部転送

は再び許可される。その後も、転送が開始次第禁止なり、転送が終了したときに再び可になる。

【0124】次に、上記図10に示した撮影のための一連のシーケンスの前後の期間について、図11を参照して説明する。なお、この図11においては、上記図10に示した期間は、画像入力出力生成期間としてまとめて記載されている。

【0125】リレーズスイッチの入力がされる以前の初期状態では、リレーズは受付け可であり、ミラーはオン、外部転送は受付け可である。

【0126】リレーズスイッチがオンになると、リレーズ受付けおよび外部転送の受付けが禁止され、その後、上述したようにクイックリターンミラー7が光路から外れてオフになる。

【0127】上記画像入力出力生成期間が終了すると、外部転送の受付けが可になり、読み出し命令により実際に外部転送が行われる。このときには重複した転送は行われないので、外部転送の受付けは禁止である。

【0128】全データを転送し終わると、外部転送およびリレーズ受付けが可になり、クイックリターンミラー7は再び光路中に挿入されてオンになる。このときには、外部への再転送が可能である。

【0129】その後、外部への再転送やあるいはリレーズ入力があった場合には、再び上述のように外部転送およびリレーズ受付けが禁止されることはいうまでもない。

【0130】また、リレーズスイッチ入力後の一連の動作の中で、ホワイトバランス調整時と本露光時にはクイックリターンミラー7が退避していなければならないが、それ以外のときには光路中に挿入されることも可能である。しかしながら、リレーズ受付けが禁止されている期間にクイックリターンミラー7がオンになると、ファインダを介して被写体を観察することができるために、撮影者はリレーズスイッチを押してしまう可能性がある。

【0131】この場合にも、システム的にはリレーズ受付けを禁止しているために、動作に不具合が発生することはないが、撮影者は新たな構図で撮影されたか考える可能性がある。

【0132】そこで、外部転送を一回行うまでは、つまりリレーズ受付けが禁止されている期間の間は、クイックリターンミラー7も退避させておき、ファインダ系に被写体光束を導かないようにすることで、撮影者に撮影が不可能である旨を容易に認識させることができる。

【0133】このように、リレーズの受付けが許可されているか禁止されているかは、表示手段を別途設けることなく、被写体像がファインダで視認できるか否かにより確認をすることができて、撮影のミス等を防ぐことができる。

【0134】このような実施例によれば、本露光を行っ

た直後に、本露光時と同一の条件でダーク露光を行い、前者から後者を減算しているために、環境温度の変化や電荷蓄積時間の変化によらず暗電流によるノイズを良好に軽減することができる。

【0135】また、暗電流の蓄積を行うダーク露光を、複数回繰り返すことにより、一層適切に暗電流の除去を行うことができる。

【0136】さらに、リレーズの受付け禁止中は、ファインダで被写体像が視認できないために、撮影のミスを防ぐことができる。

【0137】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、暗電流に起因するノイズを適正に除去することができない従来例の問題点を解決して、高精度で1画素毎のノイズ除去を行うことができるために、極めて簡単な補正手段となる。

【0138】請求項2に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、1回の撮像で静止画を撮影することができる。

【0139】請求項3に記載の発明によれば、請求項2と同様の効果を有するとともに、画素毎の増幅出力であるためにCCDに比してFPNが多いMOS型内部増幅センサの欠点を克服して、このFPNも含めてノイズを適正に除去することができる。

【0140】請求項4に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、補正を行う前に本露光を行うために、シャッタチャンス逃がすことがない。

【0141】請求項5に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、本来の信号成分が含まれないために比較的低レベルである遮光時画像データを先行して得て、このデータを記憶しておけば良いため、記憶手段の容量が少なく済むという利点を有する。

【0142】請求項6に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、他の部材を追加することなく一連のシーケンスを行うことができる。

【0143】請求項7に記載の発明によれば、請求項6と同様の効果を有するとともに、撮影後に露出制御用シャッタを閉じた状態を保持することで、容易に実現することができる。

【0144】請求項8に記載の発明によれば、請求項6と同様の効果を有するとともに、一眼レフレックスカメラと同様の構成でシャッタを閉じた状態を保持することで容易に実現することができる。

【0145】請求項9に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、一眼レフレックスカメラと同様の構成でファインダ系に導光することにより実現することができる。

【0146】請求項10に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、被写体の明るさにもなうセンサ露光時間や画素転送時刻によって変化する

ノイズも含めて良好に除去することができる。

【0147】請求項11に記載の発明によれば、請求項10とほぼ同様の効果を有している。

【0148】請求項12に記載の発明によれば、請求項4または請求項5と同様の効果を有するとともに、同一の記憶手段を兼用することにより、記憶手段容量が増加するのを防ぐことができる。

【0149】請求項13に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、撮像素子の出力レートでは規格化されたファイル形式やインターフェースや書き込み媒体等に対応することができなかった従来例の欠点を克服し、兼用した記憶手段により、読み出し速度やタイミングを任意に設定することができる。

【0150】請求項14に記載の発明によれば、請求項1または請求項5と同様の効果を有するとともに、N回平均をとることにより、ランダムなノイズを軽減することができる。

【0151】請求項15に記載の発明によれば、請求項1または請求項4と同様の効果を有するとともに、データを1/Nに縮小してから加算を行うために、データ量が大きくならないという利点を有する。

【0152】請求項16に記載の発明によれば、請求項14または請求項15と同様の効果を有するとともに、除算手段の構成が簡単になる。

【0153】請求項17に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、リリースボタンを押したときの構図でホワイトバランスをとることができ、補正精度が向上すると同時に、このホワイトバランスをとる動作を一連のシーケンスの中で行うために、撮影者のミス等によりホワイトバランスを取り忘れることがない。

【0154】請求項18に記載の発明によれば、請求項17とほぼ同様の効果を有している。

【0155】請求項19に記載の発明によれば、請求項17と同様の効果を有するとともに、光学ミラーと白色拡散板が移動する空間を共有することができるために、電子的撮像装置を小型化することができる。

【0156】請求項20に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、別途表示手段を設けることなく、撮影が禁止されている状態であることが容易に視認されるために、撮影ミスすることがない。

【0157】請求項21に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果を有するとともに、より正確に暗電流のノイズを除去することができる。

【0158】以上説明したように本発明の電子的撮像装

置によれば、環境温度の変化や電荷蓄積時間の変化によらず、暗電流や固定パターンノイズを良好に軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すカメラシステムのブロック図。

【図2】上記実施例のプロセス回路の詳細を示すブロック図。

【図3】上記図2のプロセス回路の内、ホワイトバランスのモードに必要な部分を示したブロック図。

【図4】上記実施例のローパスフィルタの構成の一例を示す図。

【図5】上記図2のプロセス回路の内、露光データの記憶モードに必要な部分を示したブロック図。

【図6】上記図2のプロセス回路の内、暗信号減算モードに必要な部分を示したブロック図。

【図7】上記実施例の記憶素子からの出力を示すブロック図。

【図8】上記実施例のカメラシステムの動作を示すフローチャート。

【図9】上記実施例のクイックリターンミラーと白色拡散板の動作を示す側面図。

【図10】上記実施例の出力信号の生成を示すタイミングチャート。

【図11】上記図10の前後を含むカメラシステムの状態を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

6…絞り

7…クイックリターンミラー

8…白色拡散板

16…測光センサ

20…フォーカルプレーンシャッター

23r…RチャンネルCMD

23g…GチャンネルCMD

23b…BチャンネルCMD

24r…Rチャンネルプロセス回路

24g…Gチャンネルプロセス回路

24b…Bチャンネルプロセス回路

36…システムコントローラ

46…ホワイトバランスゲインコントロールアンプ

51…1/N回路

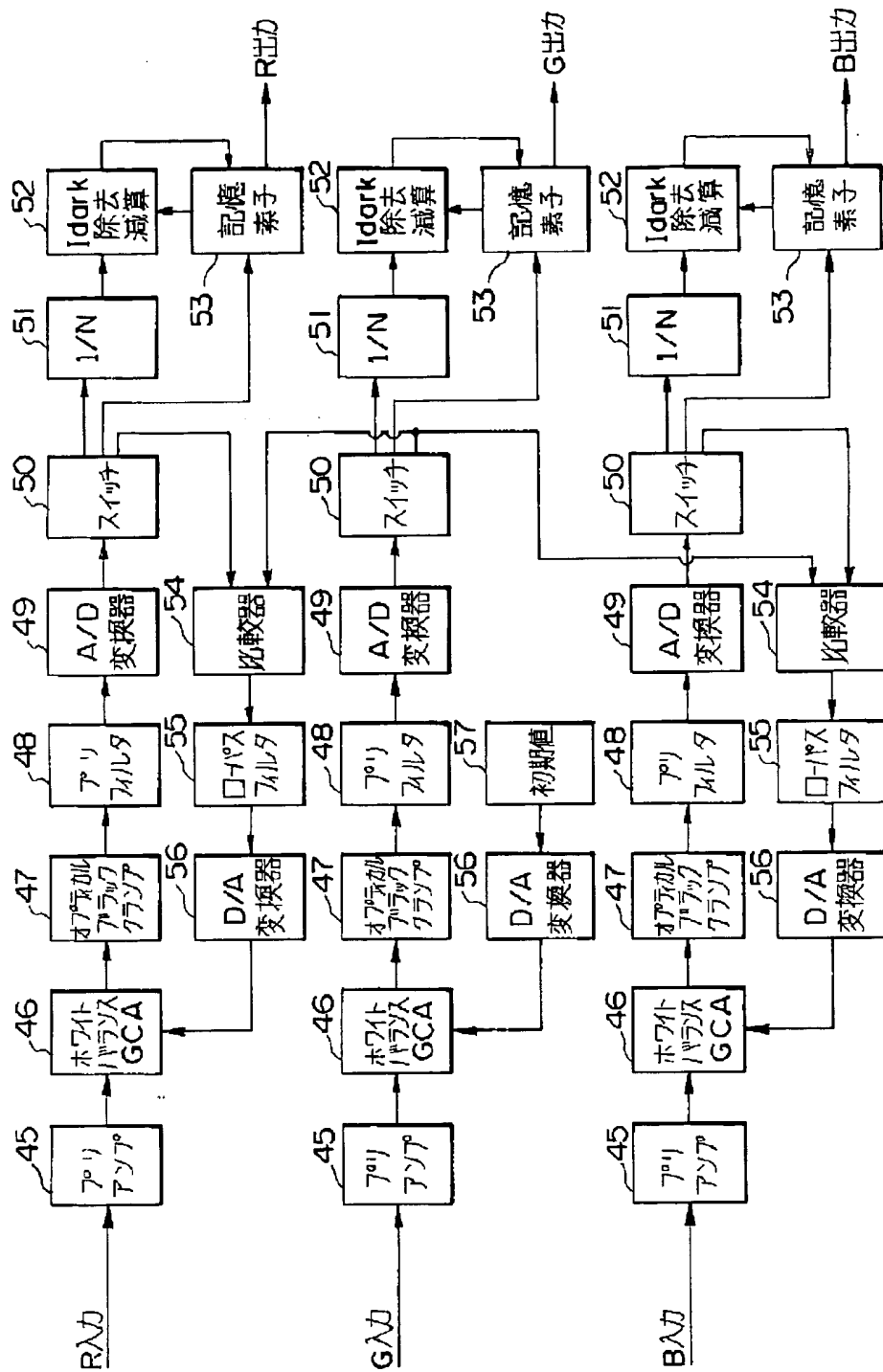
52…I_{dark}除去減算回路

53…記憶素子

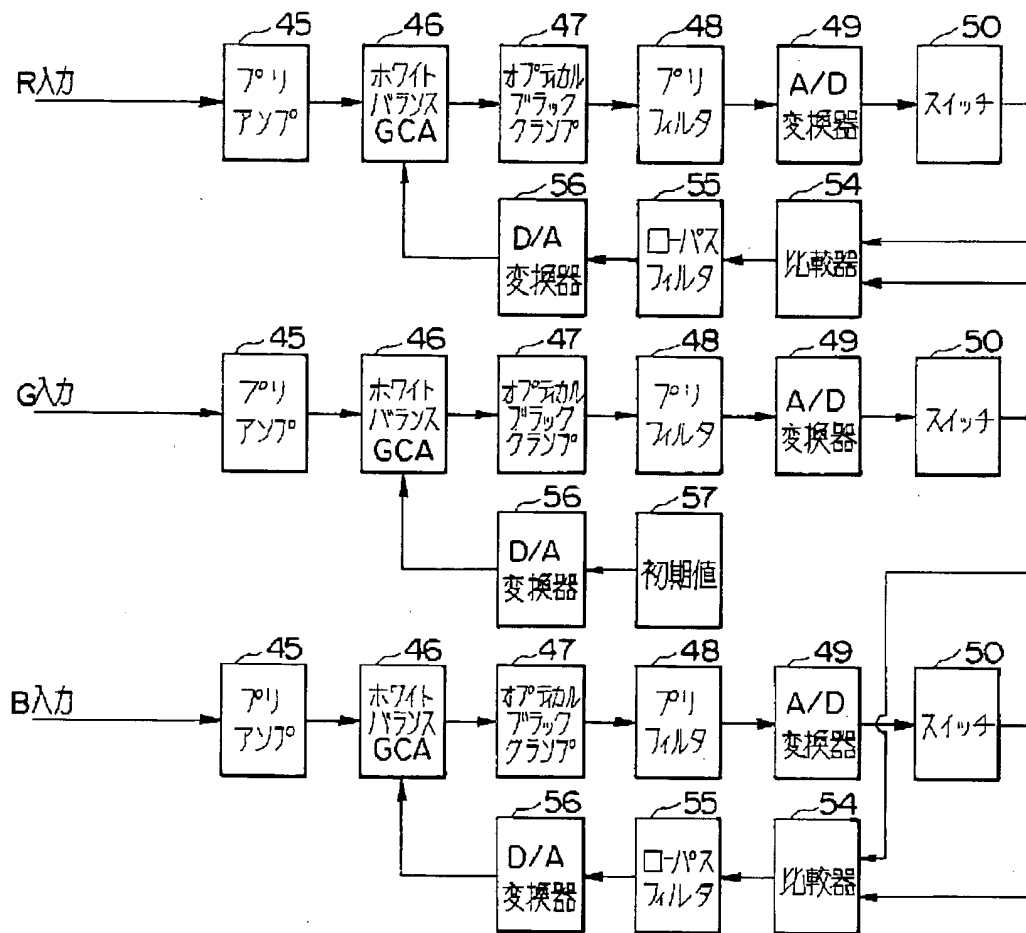
54…比較器

[illegible]

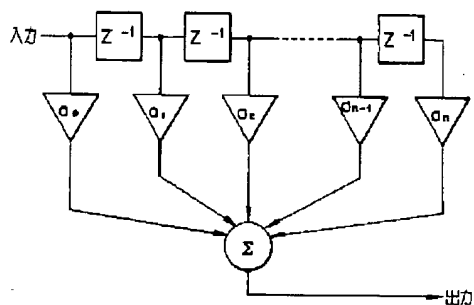
【図2】



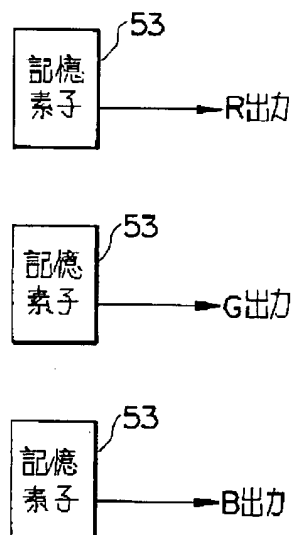
【図3】



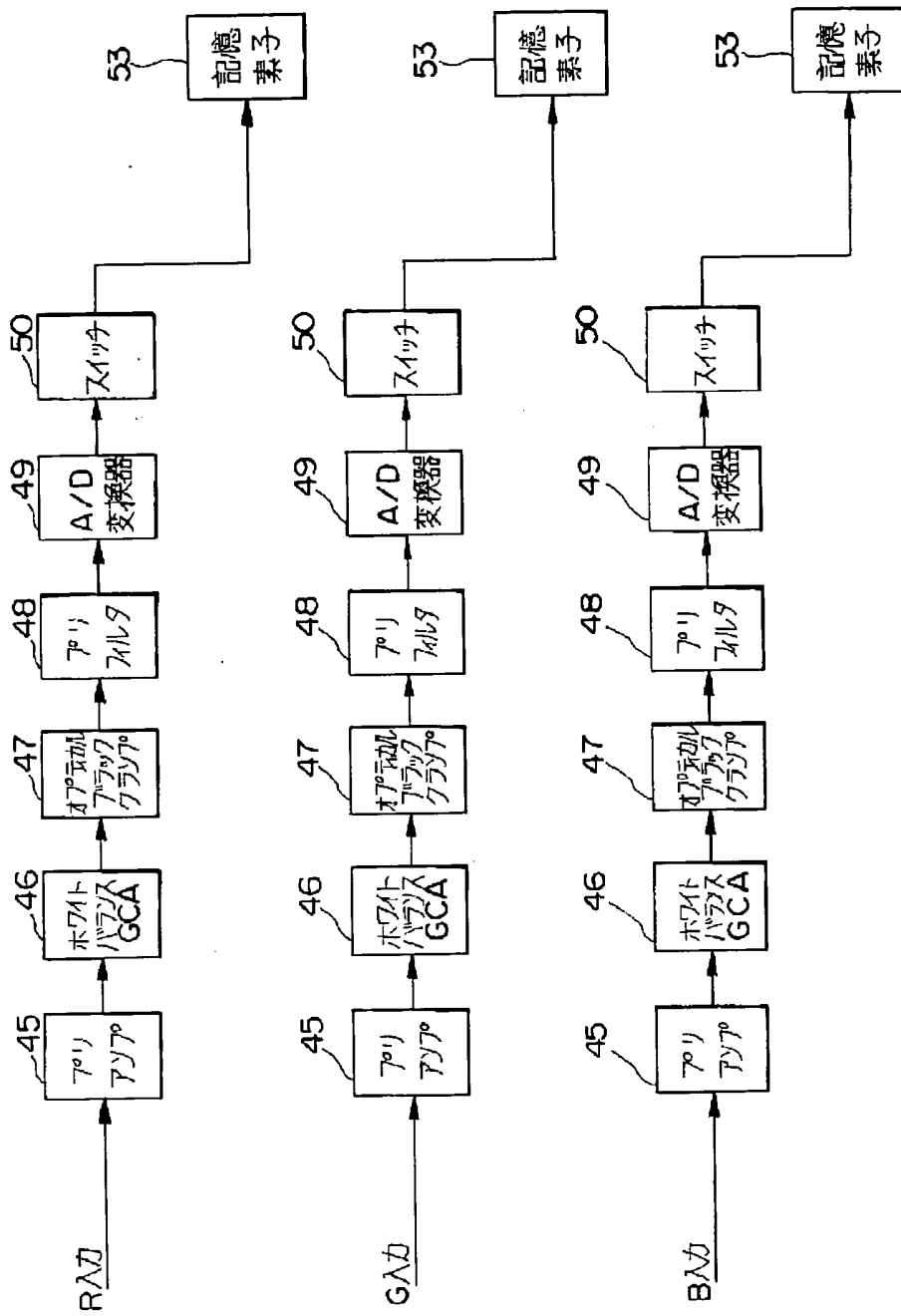
【図4】



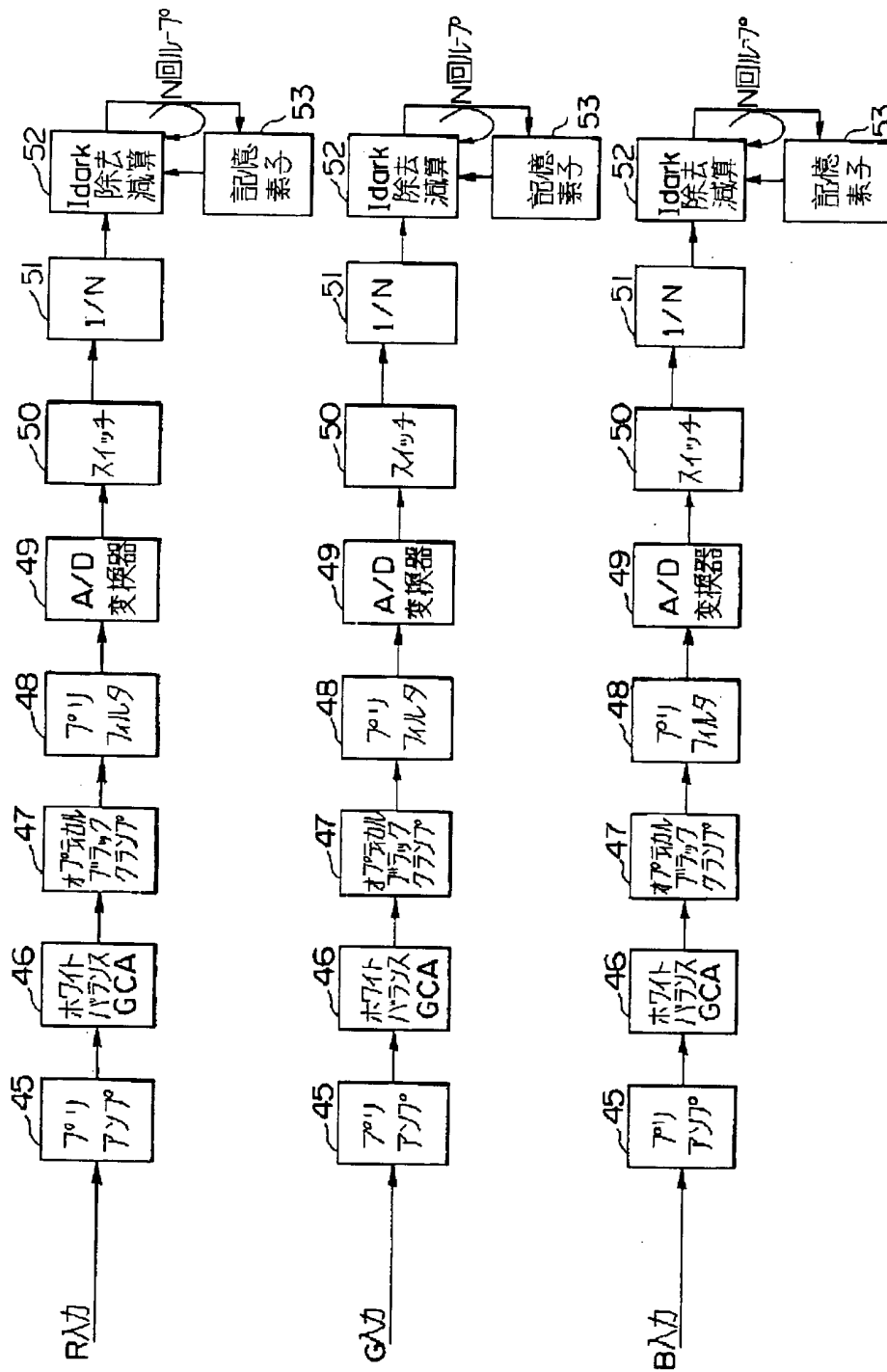
【図7】



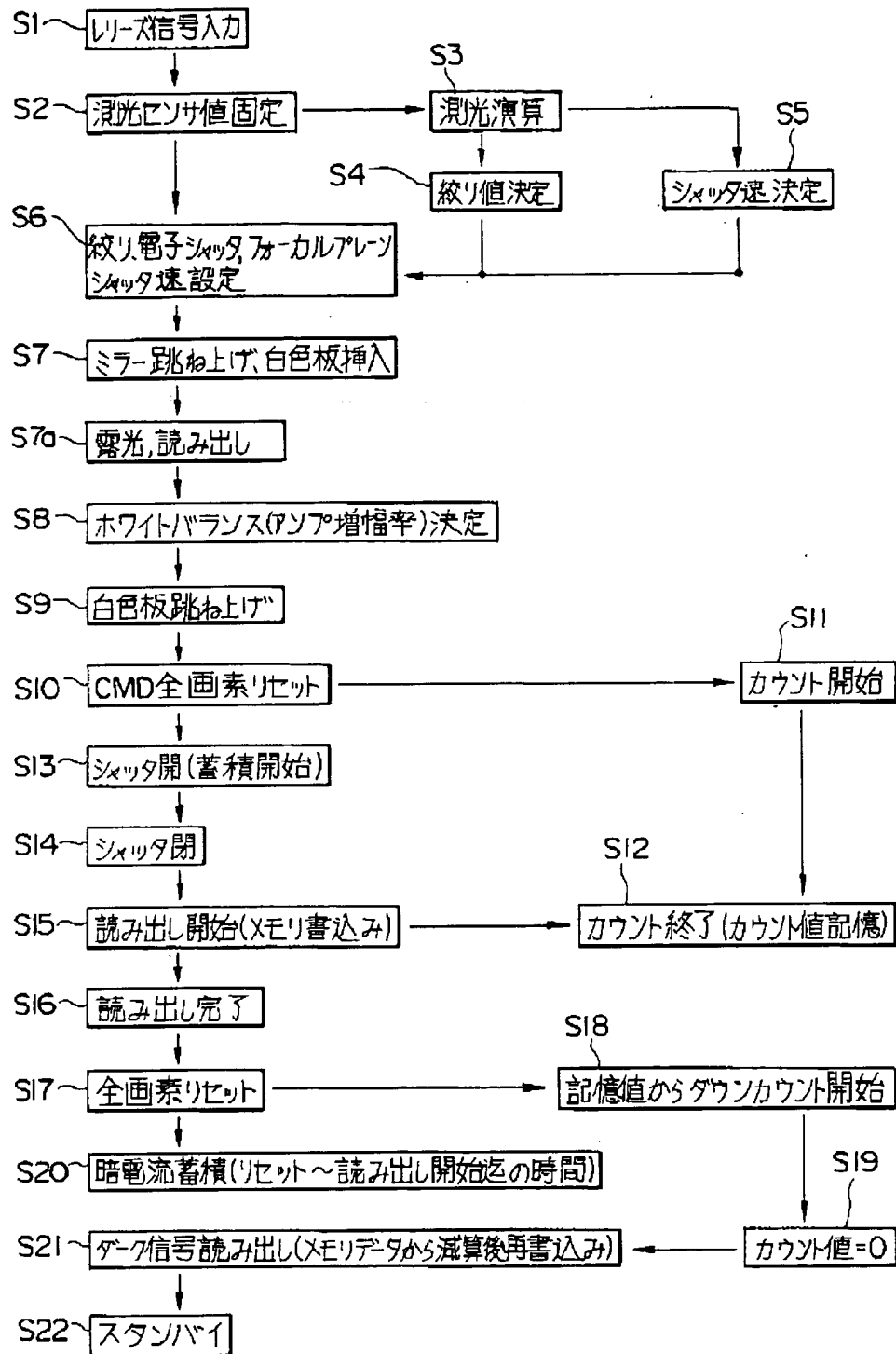
【図5】



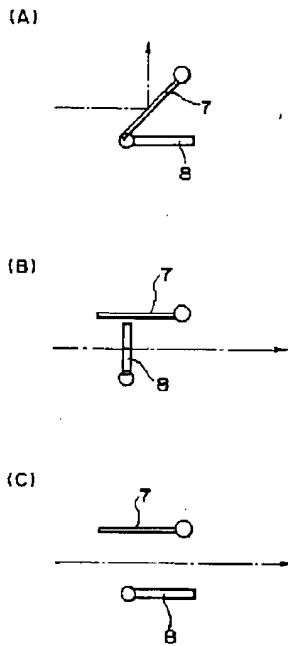
【図6】



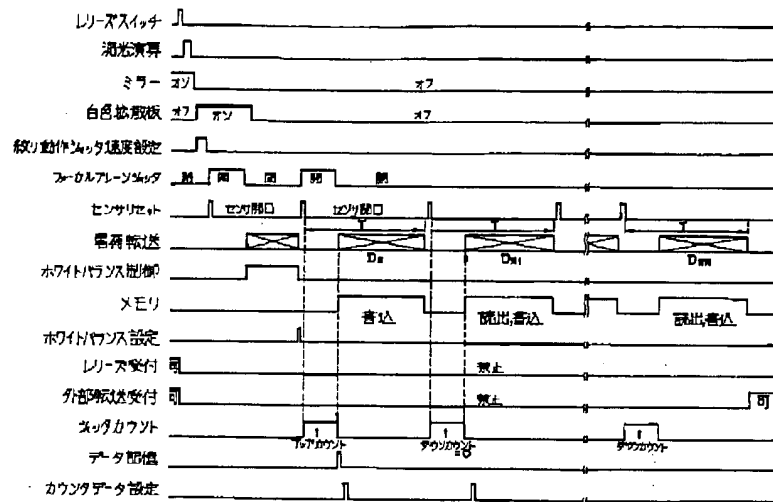
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

